

BANCO DE DADOS DE SOLOS DO ESTADO DO CEARÁ

JOSÉ NILTON MARQUES¹

ELBER LEITE BRAGA

MARCOS VINICIUS MOURÃO DE ARAÚJO¹

JULIO GUIDO OLIVEIRA MILITÃO

CARLA KATARINA DE MONTEIRO MARQUES¹

¹ FUNCEME: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos

Caixa Postal - D 3221

60325-002 - Fortaleza - Ceará - Brasil

Abstract. The soil data bank of Ceará State project is being developed by Water Resources and Meteorological Foundation of Ceará State - FUNCEME, to store and to recover the pedological informations generated during several years and distributed in public and private institutions. The project data are adequate to manipulate with the computing use, the punctual data of Soil Survey in Ceará State. So, the FUNCEME is interested in to collect and to administer the available data and to make a register of the new informations to be produced. The new data will involve chemical, physical and morphological informations, general characteristics of the study area and some notes about the survey. So, throughout the alphanumeric database is possible to obtain informations about soil classes.

1 - INTRODUÇÃO

A utilização racional dos recursos naturais, é fator da maior importância para o desenvolvimento sustentável de qualquer região.

As informações atualmente disponíveis sobre o sistema solo-água-plantas, essenciais a soluções desses problemas, são de níveis diferenciados e não sistematizados. Com relação ao recurso solo, o volume de informações produzidas ao longo dos anos, é algo significativo, porém não utilizado em sua plenitude.

Diante do exposto, a identificação, sistematização e centralização dos trabalhos executados, na área de mapeamento dos solos, somente será possível com tratamento automatizado, através do emprego da informática.

Dada a importância do conhecimento dessas informações para a ciência do solo no Estado, o objetivo deste projeto é identificar, centralizar e monitorar os levantamentos pedológicos, tornando o acesso aos dados existentes de uma maneira rápida e confiável.

A primeira fase de estruturação do sistema, consiste na identificação dos estudos desenvolvidos pelas diversas fontes de governo ou empresas de consultoria, que servirão de base e alimentação dos arquivos.

A etapa seguinte, compreende ao resgate dos dados brutos disponíveis para armazenamento no banco.

A terceira fase, temos a parte relativa aos aplicativos, que permitirão o processamento de interrogações, para geração de produtos derivados em sua interação com outros sistemas.

2 - MATERIAL E MÉTODO

2.1 - Segmento Pedológico

Os trabalhos estão sendo desenvolvidos em fases distintas, compreendendo as seguintes etapas:

Inicialmente, foi realizada uma revisão e pesquisa bibliográfica dos estudos desenvolvidos nas áreas de interesse do Projeto.

Em seguida, foi elaborado um cadastro da maioria dos levantamentos pedológicos realizados no Estado.

Dando continuidade, foram selecionadas as variáveis ou parâmetros necessários a composição da base de dados, para a formação do banco de acordo com [Reunião (1979)] e [EMBRAPA (1988a, 1988b, 1988c, 1989)] sendo confeccionada nesta fase as fichas para coleta das informações disponíveis (FIGURAS 1 e 2) e as respectivas tabelas de codificação e orientação para preenchimento do material elaborado.

Os dados brutos serão resgatados de diversas fontes, tais como, agências governamentais, federais e estaduais,

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS
FUNCEME - FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E REC. HIDRICOS
DIVISÃO DE SENSORIAMENTO REMOTO - UNIDADE DE PEDOLOGIA
SOLOS DO ESTADO DO CEARÁ - PERFIS DESCRITOS E COLETADOS

DESCRIÇÃO GERAL

FONTE N. _____ PERFIL N. _____

N. ORDEM _____ PRAT. _____ TÍTULO DO TRABALHO _____

DATA DE COLETA _____ D. T. _____

COD. MUNICÍPIO _____ UF _____ EXECUTOR _____

LOCALIZAÇÃO _____ CONVENIO _____

LATITUDE _____ NEM _____ LONGITUDE _____ NEM _____ ESCALA _____ ÁREA _____ UN _____ ANO _____

LEVANT. INT. 1-LATOSSOLICO 2-PODSOLICO 3-CAMBICO 4-PLANOSSOLICO 5-VERTICO 6-LITOLICO 1-EUTROFICO 2-DISTROFICO 3-ALICO-DISTROF. 1-SOLOBICO 2-SOBICO 3-SOLOBICO-SOBICO CALCICO CARBONATICO COM CARBONATO HIDROMORFICO T. CONCREC. TIGOMORFICO ABRUPTICO PLINTMICO FRAGIPAN DURITAN PALIDO SALINO DURIMBULOS POUCO PROFUNDO RASO

AT. ARG. _____ TIPO N.A. _____ TEXT. CLAS. SOLO _____ RELEVO LOCAL _____ RELEVO REGIONAL _____ EROSAO CL. FORMA _____ CL. DREN. _____ ALTITUDE (m) _____

DECLIV. (x) _____ USO AT. _____ VEGETACAO _____ UNID. SOLO _____ ORDEN NA LEGENDA _____ CLIMA SEGUNDO KOppen _____ CLIMA SIG. GAUSSEN _____ PR. ROC. _____

SIT. PED. CAS _____ FORMAÇÃO GEOLOGICA _____

LITOLOGIA _____ MATERIAL ORIGINARIO _____

HORIZONTE	PROFUNDIDADE (CM)	CLASSIF. NOMINAL DE CORES (UNIDA)	COR UNIDA		CLASSIF. NOMINAL DE CORES (SECA)
			NATIZ	VALOR CR.	

COR SECA	NOSQUEADO	CLASSE TEXTURAL	ESTRUTURA				POROSIDADE				
			SA. CL.	TIPO	SA. CL.	TIPO	SA. CL.	TIPO	SA. CL.	TIPO	

DATA : ____/____/____ PREENCHIDO POR : _____

Fig.1 Ficha para coleta de informações

empresas privadas e de outras instituições afins.

Do elenco de variáveis, fazem parte anotações de dados: morfológicos, físicos e químicos das observações pontuais dos solos mapeados nos estudos executados em seus diferentes níveis. Como ponto de observação, para efeito de coleta de dados, foi considerado, perfil característico, descrito, coletado e analisado, perfil complementar ou de correlação, amostra extra ou outro tipo de investigação. Também, acompanha os dados, as informações de caráter ambiental.

As fichas elaboradas para coleta das informações comportam três módulos, cada um composto de vários campos, assim compreendidos:

No primeiro módulo, estão os dados relativos a identificação do estudo [Lemos (1976, 1984)], como: título do trabalho, número da fonte cadastrada no banco de dados, número de perfil, número de ordem de entrada no banco, a data de coleta, o município onde foi coletado, a localização onde foi realizada a observação, a entidade executora, o convênio que originou a pesquisa, a escala de apresentação, a área do levantamento, o ano de realização e, a latitude e longitude do ponto observado;

No segundo módulo, da ficha, encontramos as informações que caracterizam a classe de solo e outros atributos de interesse pedológico [Lemos (1984)] e [EMBRAPA (1988c)], ou seja: nível do levantamento e intensidade, os atributos diagnósticos, os horizontes diagnósticos, a classe textural, a unidade de solo e a ordem na legenda, além das informações sobre o relevo, erosão, drenagem, altitude do local do perfil, declividade, uso atual, vegetação primária, clima, pedregosidade, rochiosidade, situação do perfil, o teor de cascalho, a formação geológica, a litologia e o material originário;

No terceiro módulo, ficou reservada para o cadastro dos dados físicos e químicos correspondente a cada horizonte ou camada do solo. Nesta parte, estão os parâmetros dos horizontes envolvendo: profundidade, cores do solo, mosqueado, textura, estrutura, porosidade, cerosidade, slickenside, consistência, transição, raízes, composição granulométrica, argila natural, densidades, as percentagens de umidade, água útil, a condutividade elétrica, o pH, o complexo sortivo, o carbono, o nitrogênio, o teor de fósforo, o grau de cimentação e a relação textural.

Os dados derivados de outros parâmetros, como, soma de bases, saturação de bases, capacidade de troca de cátions, a matéria orgânica, saturação com o alumínio e sódio, grau de flocculação, relação silte/argila, relação carbono/nitrogênio, valores de K_i e K_r , serão processados pelos programas aplicativos.

Vale destacar, que cada campo só será preenchido quando houver dados disponíveis nos originais.

Foi elaborada ainda, uma ficha adicional (FIGURA 3) para coleta de dados analíticos especiais, tais como: teores de sais solúveis, óxidos, percentagem de ferro livre e equivalente de carbonato de cálcio.

Os dados recuperados para armazenamento e processamento, tanto de natureza ambiental como analíticos, serão resgatados de acordo com os originais constantes dos relatórios técnicos.

2.2 - Segmento de Informática

2.2.1 - Metodologia para o desenvolvimento do Sistema

Etapas:

- 1 - Definição do problema
- 2 - Estudo da Viabilidade
- 3 - Análise
- 4 - Projeto do Sistema
- 5 - Projeto Detalhado
- 6 - Implementação
- 7 - Testes Finais
- 8 - Treinamento

As três primeiras etapas deste processo foram realizadas pela equipe responsável pelo desenvolvimento do sistema em conjunto com os usuários finais, no caso a Unidade de Pedologia.

O objetivo era traçar o quadro das reais necessidades de informatização do processo de consulta a um banco de dados composto de informações pedológicas bem definidas e completas.

Com o material em mãos, partiu-se para o projeto do sistema procurando soluções alternativas para os problemas encontrados através de diagramas de fluxo e análise de custo/benefício. Nesta etapa esboçou-se a base de dados e as possíveis formas de acesso.

FICHA DE ANALISES QUIMICAS ESPECIAIS

FONTE N.		PERFIL N.		N.ORDEN		PREF.		O.F.	
SOLUVEIS (ME/L)									
Ca ++	Mg ++	K+	Na+	HCO ₃	CO ₃ --	Cl-	SO ₄ --		

OXIDOS (H ₂ SO ₄ 1:1)(%)						FERRO LIVRE	EQUIVALENTE
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ti ₂ O ₃	P ₂ O ₅	MnO	(%)	DE CaCO ₃ (%)

Fig.3 Ficha para coleta de dados analiticos especiais

No projeto detalhado buscou-se a definição dos aplicativos e equipamentos a serem utilizados no sistema. Optou-se por microcomputadores da linha PC e o compilador CLIPPER versão Summer 87 para a implementação. Utilizamos para tanto um gerador de programas em CLIPPER: o MIRO e um editor interativo da base de dados: o FoxBase.

Partiu-se, então, para a implementação do sistema. Atualmente o sistema está em fase final de execução faltando a fase dos testes finais e o treinamento dos usuários para utilização do sistema.

2.2.2 - Módulos dos Programas

Solos.PRG = Módulo Principal

SOLOSfun.PRG = Módulo de Funções

SOLOSArq.PRG = Rotina de Criação de Arquivos

SOLOSsos.PRG = Rotinas de Help

SOLOSinc.PRG = Menu de Inclusões

SOLOScon.PRG = Menu de Consultas

SOLOSrel.PRG = Menu de Relatórios

MÓDULO - SOLOSinc.PRG

SOLOSinc.PRG = Menu de Inclusões

SOLOSi01.PRG = Descrição e Coleta

SOLOSi02.PRG = Levantamento

SOLOSi03.PRG = Características Morfológicas

SOLOSi04.PRG = Características Químicas

SOLOSi05.PRG = Características Químicas Especiais

SOLOSi06.PRG = Características Físicas

MÓDULO - SOLOScon.PRG

SOLOScon.PRG = Menu de Consultas

SOLOSc01.PRG = Descrição e Coleta

SOLOSc02.PRG = Levantamento

SOLOSc03.PRG = Características Morfológicas

SOLOSc04.PRG = Características Físicas

SOLOSc05.PRG = Características Químicas

SOLOSc06.PRG = Características Químicas Especiais

MÓDULO - SOLOSrel.PRG

SOLOSrel.PRG = Menu de Relatórios

2.2.3 - Uso do Banco de Dados

A exploração e utilização do sistema, poderá ser feita através de consulta aos arquivos das observações armazenadas no Banco de Dados. *QUAL*

O processamento e recuperação das informações obedecerão a um esquema seletivo, de acordo com os planos de investigação elaborados, ficando o processamento vinculado a necessidade do usuário e a limitação do próprio sistema.

A listagem com os dados disponíveis, será em forma de relatórios, individuais e padronizados, onde constarão as anotações relativas a cada ponto representativo do solo do Estado.

O modelo de relatório, bem como os planos de investigação, encontram-se em fase de execução pela equipe responsável pelo projeto.

Assim, o sistema trará maiores benefícios quando explorados como inventário, no cálculo ou processamento de determinados parâmetros, incluindo tratamento estatístico, para eventualmente nortear novas investigações científicas ou mesmo direcionar possíveis investimentos no setor primário.

3 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. *Crêterios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento*; normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1988a. 67p.

_____. *Definição e notação de horizontes e camadas do solo*. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1988b. 54p.

_____. *Normas e critérios para levantamento pedológico*. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1989. 94p.

_____. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 3ª Aproximação Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1988c. 122p.

_____. *Sissolos; Manual de uso*. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1988. 245p.

Dickler, H. *dBase IV: for first time user's*. Guia do usuário. São Paulo, McGraw-Hill, 1989. 572p.

Lemos, Raimundo C. de; Santos, Raphael D. dos. *Manual de método de trabalho de campo*. Campinas SBCS, 1976. 35p.

_____. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. Campinas, SBCS, 1984. 45p.

Meneguelli, Neli do A. Sechet Patrick. *Sissolos; guia de entrada*. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1984. 91p.

REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10., Rio de Janeiro, 1979. *Súmula ...* Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1979. 83p. (SNLCS, Série Miscelânea, 1).